

计算机网络期中

小题目

1. 网络拓扑的方式，及其特点 (互联模式：点对点连接和星型拓扑等)

常用的局域网的网络拓扑分为：星状拓扑，环状拓扑，总线型拓扑，网状拓扑，树状拓扑，混合型拓扑

星状拓扑 (Star Topology) :

特点：每个设备通过一个中心节点（路由器或交换机）相连接，任何两个设备间收发报文都需要经过这个中心节点进行转发

优点：

拓扑结构简单：每个设备只需要一条传输链路和一个收发接口就可以与任何数量的其它设备建立连接

健壮性好：如果一条链路失效，只有连接在该链路上的设备受到影响，其它设备不受影响

便于管理：故障检测和故障隔离比较容易，通过中心节点监视链路状态就能发现定位故障

缺点：中心节点是整个网络可靠性的瓶颈，其故障会造成整个网络瘫痪

环状拓扑 (Ring Topology) :

特点：网络中各设备通过一条首尾相连的通信链路连接起来，构成一个闭合环状结构的网络

优点：环状网络相对比较容易安装和重新配置，加入和删除一个设备只需改动两条连接线即可

缺点：如果网络规模较大，会有较大的传输延迟，所以对环的最大长度和设备数量要有限制

总线型拓扑 (Bus Topology) :

特点：由一条长电缆组成的主干和连接在上面的网络设备组成

优点：信息传输不存在路由和转发的问题。易于安装，主干电缆可以铺设在最有效的路径上，然后将网络设备通过各种长度的引出线连接到主干电缆上

缺点：由于信号的衰减，总线长度和连接的设备数受到限制。总线上的故障或断裂会终止所有传输

网状拓扑 (Mesh Topology) :

特点：每一个设备与其它任何一个设备都有一条专线连接

优点：

很好的健壮性：当局部链路或节点故障时，不会使整个网络瘫痪

负荷分担：设备间有多条可达路径，可以负荷分担，避免网络拥塞

缺点：设备间两两链接，需要的通信链路数量和设备上的接口数量大，成本高

树型拓扑 (Tree Topology) :

特点：树型结构网络是星状拓扑结构按层级关系的扩展

优点：扩展性好：允许更多的设备按层级扩展相连

缺点：可靠性较差：上一级节点是旗下设备或网络的可靠性和性能瓶颈，其故障可造成旗下设备或网络无法和上一级网络通信

混合拓扑 (Hybrid Topology) :

特点：混合拓扑是多种拓扑方式的组合。例如，可以在一个网络中同时使用星型和网状拓扑来平衡性能和可靠性。

优点：能够满足不同需求、具有灵活性。

缺点：复杂度较高，可能需要更多的管理和维护。

2. 从地域划分网络

以覆盖的地域或网络规模来分类：个域网，局域网，城域网，广域网

3. 通信系统的构成（三个部分）信源，信道，信宿

源系统（信源：产生要发送数据的设备，发送设备：对数据进行编码的设备）

传输系统（传输线路或网络）

目的系统（接收设备：将接收的信号变成数据，信宿：目的系统）

4. 每个数字脉冲称为什么

每个数字脉冲通常称为一个“比特”（bit），它是数字信息的最小单位，代表二进制中的0或1。组合多个比特可以表示更复杂的数字、文本、图像等信息。

5. 数字通信里发送的信号和数据的差别

数据是信息的原始表示形式，通常以数字或文字的形式存在，代表用户想要传输的内容。

信号是数据经过编码和调制后，在传输过程中所采用的电磁波形式或电压脉冲。这些信号可在传输媒介中传播，以便在接收端重新解码还原为原始数据。

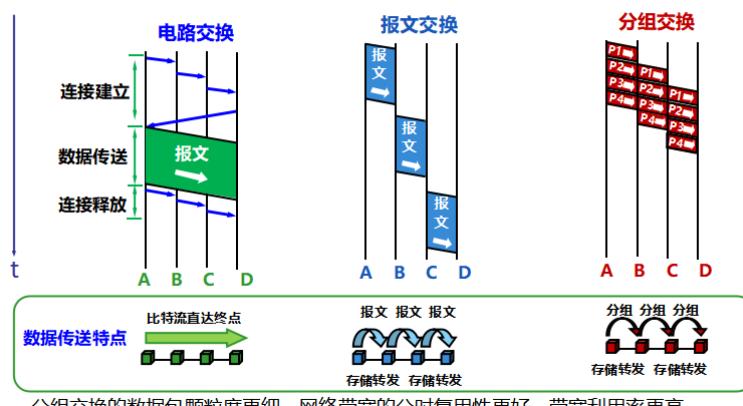
数据是用户要传输的信息，而信号是在传输中对数据进行编码和调制以适应传输媒介的形式。

6. 常见的三种数据交换的方式

电路交换（Circuit Switching）、报文交换（Message Switching）、分组交换（Packet Switching）。

电路交换建立独占通路，报文交换按整个报文传输，而分组交换将数据分成小块（分组）独立传输。

TCP/IP模型下的通信过程采用分组交换技术



7. 线路通信时双方采用的通信模式(三种)10M 100M 1000M

 10M：这指的是10BASE-T或10 Mbps（兆位每秒）以太网通信模式，是传统的以太网速度。它支持最大10 Mbps的数据传输速率。

100M：这指的是100BASE-T或100 Mbps以太网通信模式，也称为快速以太网。它支持最大100 Mbps的数据传输速率。

1000M：这指的是1000BASE-T或1 Gbps（千兆位每秒）以太网通信模式，也称为千兆以太网。它支持最大1 Gbps的数据传输速率。

8. 传输介质分别使用哪些场景

双绞线：常用于局域网（LAN）和广域网（WAN）的有线数据传输，如以太网和电话线路。

同轴电缆：用于电视信号传输、宽带互联网接入以及某些局域网和广域网应用。

光缆：主要用于高速、大带宽的通信，如长距离的光纤通信、数据中心互联和高速宽带接入等。

短波：用于短距离的高频率无线通信，如业余无线电通信和军事通信。

微波：通常用于长距离、高容量的点对点通信，如电话网络的远程传输和卫星通信。

可见光：这通常用于光通信，如红外通信、光传感和可见光通信系统，其中光波段被用于数据传输。

9. 单模光纤和多模光纤分别使用哪些场景，特点

单模光纤芯径约在 $1 \sim 10\mu\text{m}$ 之间，在给定的工作波长上，只传输单一基模，适于大容量长距离通信系统。

多模光纤能传输多个模式的光波，芯径约在 $50 \sim 60\mu\text{m}$ 之间

10. 双绞线和同轴电缆能否用于长距离通信

双绞线适用于中短距离通信，如局域网，而同轴电缆可实现较长距离通信，如电视信号传输，但长距离通信需求通常需要光纤等介质，因为它们支持更远的传输距离。

11. 关于网络的体系结构(五层结构)，每一层的功能，每一层的数据传输单元，每一层提供的服务质量(是否可靠，是否面向了解)，每一层的协议

计算机网络通常采用五层体系结构，每一层都有不同的功能、数据传输单元、服务质量和协议。这五层通常被称为OSI（开放系统互连）模型：

1. 物理层：

功能：负责传输比特流，将数据转换为电信号并在物理媒体上传输。

数据传输单元：比特（0和1）。

服务质量：不关心数据是否被正确接收。

常见协议：Ethernet、USB、RS-232。

2. 数据链路层：

功能：负责数据帧的传输和错误检测、校正。

数据传输单元：数据帧。

服务质量：通常提供可靠的点对点数据传输。

常见协议：Ethernet、PPP、HDLC。

3. 网络层：

功能：路由数据包，跟踪网络拓扑，进行寻址和转发。

数据传输单元：数据包。

服务质量：提供面向连接或无连接的服务，通常是不可靠的。

常见协议：IP（IPv4和IPv6）、ICMP、OSPF。

4. 传输层：

功能：提供端到端通信，进行错误检测和纠正。

数据传输单元：段或报文。

服务质量：可靠（TCP）或不可靠（UDP）的端到端数据传输。

常见协议：TCP、UDP。

5. 应用层：

功能：提供应用程序接口，支持应用程序之间的通信。

数据传输单元：消息、报文或数据。

服务质量：取决于具体应用，可以是可靠或不可靠。

常见协议：HTTP、FTP、SMTP、DNS。

12. 双绞线的接线标准

在EIA/TIA布线标准中规定了双绞线的两种线序568A与568B

13. 如何保证数据帧无差错传出

信号传输的差错控制机制：

按照一定的规则给数据码加上冗余码

将数据码和冗余码一起发送出去

在接收端按相应的规则检查数据码和冗余码之间的关系

网络传输常用的控制差错方法：检错码（奇偶校验码，循环冗余校验码，检查和）

14. 同步传输和异步传输

同步传输：将字符或比特流组合成帧成块地传送，帧的格式随协议而定 两级同步：位同步和帧同步

异步传输：两个设备间以有限的几个比特通常是一个字符为单位进行的数据传输 特点：传输开销大、效率低，用于低速设备

15. 各种网络的标准

1.物理层标准：

Ethernet (IEEE 802.3)：用于有线局域网的标准，包括不同速率的以太网，如 10/100/1000 Mbps。

Wi-Fi (IEEE 802.11)：用于无线局域网的标准，包括不同频段和速率的 Wi-Fi。

2.数据链路层标准：

PPP（点对点协议）：用于串行通信连接的数据链路层协议。

6.HDLC（高级数据链路控制）：数据链路控制协议，通常用于同步串行通信。

3.网络层标准：

IPv4（互联网协议版本 4）：用于互联网的主要网络层协议。

IPv6（互联网协议版本 6）：IPv4 的后继版本，支持更多的 IP 地址。

OSPF（开放最短路径优先协议）：用于路由器之间的动态路由协议。

4.传输层标准：

TCP（传输控制协议）：提供可靠的端到端数据传输。

UDP（用户数据报协议）：提供不可靠的数据传输，适用于低延迟应用。

5.应用层标准：

HTTP（超文本传输协议）：用于万维网上的文本传输。

SMTP（简单邮件传输协议）：用于电子邮件传输。

FTP（文件传输协议）：用于文件传输。

DNS（域名系统）：用于域名解析。

16. 每个主机都要有一个什么地址

? IP地址

每个主机在网络中都需要具有一个唯一的地址，这个地址被用来标识和定位主机。两个主要类型的地址是：

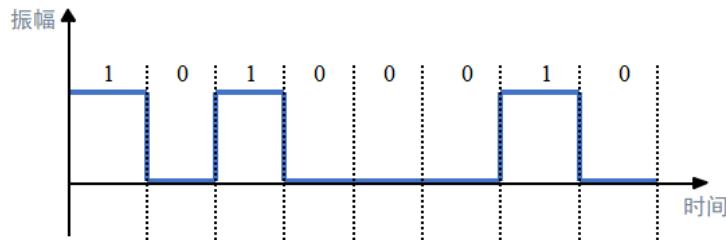
1.**IP地址** (Internet Protocol Address)：这是用于在互联网上唯一标识主机的地址。IP地址分为 IPv4 和 IPv6 两种版本。每个计算机在网络中都必须具有一个 IP 地址，以便能够进行网络通信。IPv4 地址通常由点分十进制表示（例如，192.168.1.1），而 IPv6 地址更长，并以冒号分隔的十六进制表示（例如，2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334）。

2.**MAC地址** (Media Access Control Address)：这是一个在数据链路层（通常是以太网）上使用的硬件地址，用于唯一标识网络适配器（网卡）。MAC地址通常是一个由六组十六进制数字构成的地址，例如，00:1A:2B:3C:4D:5E。

IP地址用于在全球范围内唯一标识主机，并允许主机之间进行跨网络通信，而 MAC 地址用于在本地网络中唯一标识主机，通常用于数据链路层通信。主机的 IP 地址是全局唯一的，而 MAC 地址在局域网内是唯一的。

17. 单极性编码（单极性问题）

电压是单极性，高电平表示1、低电平表示0。缺点：有直流电平，要求带宽高无法同步，需依赖附加线。



18. 计算机网络从逻辑上分为哪两个子网

局域网和广域网

19. 香农公式（所涉及的一个问题：信道容量提高速率的两种方式）

信道总是要受到噪声的干扰

信噪比(S/N)：单位分贝(dB)

信噪比 $=10 \times \log_{10}(S/N)$ (dB)

香农定理：噪声环境中有限带宽介质信道的最大传输速率C与信道带宽和信号噪声功率比之间的关系。 $C=W \times \log_2(1 + S/N)$ (bps)

W：信道带宽 S：平均信号功率 N：平均噪声功率

信道容量提高速率的两种方式：频谱扩展（增加带宽）和调制/编码技术（提高每个符号的信息量和纠错能力）

20. 双绞线的两种类型分别用在什么时候

非屏蔽双绞线 (UTP)：通常用于家庭网络、办公室局域网 (LAN) 以及大多数一般网络连接，适用于一般网络通信需求。

屏蔽双绞线 (STP)：适用于需要更高抗干扰性能的环境，如工业控制系统或高电磁干扰 (EMI) 区域，以提供更好的信号完整性。

21. 数据链路层要解决的三个问题是什么

封装数据帧、提供数据链路控制和管理访问控制，以确保数据的可靠传输和有效的共享物理媒体。

22. TCP/IP协议中数据链路层划分为两个子层LLC和MAC

局域网是指通过线路媒介直接相连的若干台计算机的互联，也是IEEE802标准所指的局域网

IEEE802局域网协议是一套协议体系，链路层分为LLC子层和MAC子层

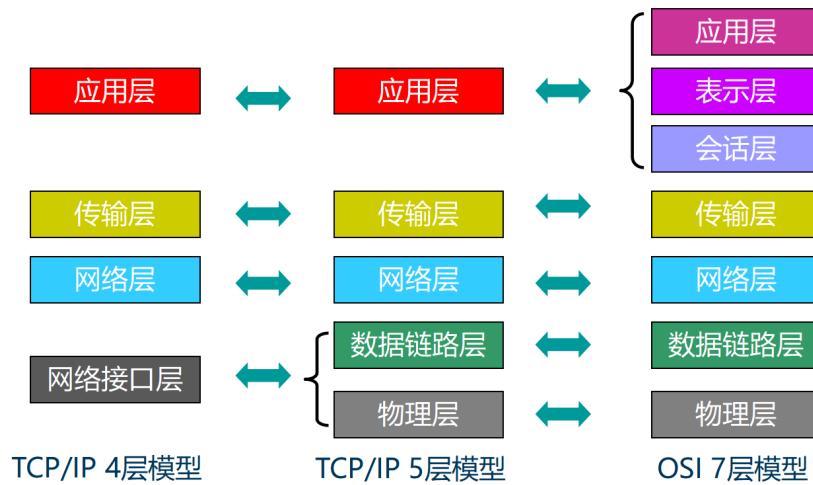
LLC子层协议（逻辑链路控制子层）是抽象的逻辑链路控制协议，与具体的传输媒介无关

MAC子层协议（媒体访问控制子层）是具体媒介的访问控制方法，与具体的链路媒介有关

名词解释

1. 什么叫osi模型

OSI模型：开放式系统互联模型，是计算机网络通信的一个标准框架，用于理解和描述不同网络协议之间的通信和互操作性。该模型将计算机网络通信的各个方面划分为七个不同的层次，每个层次都有特定的功能和任务。



2. 什么叫多路复用技术

多路复用(multiplexing)利用一条链路同时传输多路信号，可以最大限度地利用系统所具有的传输能力

多路复用技术是将多个信号合并到单个通道传输的方法，以有效利用通信资源。它允许多个通信源共享同一通道，提高通信效率。

3. 什么叫数据交换技术

交换技术：没有物理链路直接连接的两个或多个设备之间能够通信的技术

4. 解释一下ppp协议

PPP协议是面向字节的点对点数据链路协议

能够承载不同的网络层分组，且能够运行在不同的链路上

PPP协议是目前使用最多的数据链路层协议之一

PPP协议是面向字节的通信协议，使用字节填充技术，帧长度是字节整数倍

当承载的数据载荷中出现定界符时：

如果 PPP 协议用在异步传输时，就使用一种特殊的字符填充法；

当 PPP 用在同步传输链路时，协议规定采用硬件来完成比特填充（和 HDLC 方法相同）

5. 什么叫网桥(定义，什么作用，类型)

定义：从互连网络的结构上看，网桥属于DCE级的端到端的连接；从协议的层次上看，网桥同时作用在OSI的物理层和数据链路层。网桥在数据链路层上进行数据帧的存贮和转发。网桥常用于局域网的互连。

好处：过滤通信量，扩大了物理范围，可互连不同物理层、不同 MAC 子层和不同速率的局域网。

功能：

帧路由：网桥具有根据帧的目的地址决定是否接受该帧的功能，也就是具有路由的功能。

错误检测和帧格式转换：由于网桥工作在数据链路层，因此可以将数据链路层不一致的帧转换。

隔离通信：网桥和中继器的不同之处：网桥具有隔离通信的功能。

网桥靠什么算法避免回路

1.学习算法 (Learning Algorithm)：网桥使用学习算法来学习与其连接的各个端口上的设备的 MAC地址。它通过检测从各个端口接收到的数据帧来学习哪些设备通过哪个端口连接。一旦学习了设备的MAC地址，它将在一个地址表中建立一个对应关系，从而避免将数据帧发送到与其相同的端口。

2.转发/过滤算法 (Forwarding/Filtering Algorithm)：这个算法用于确定是否将数据帧转发到其他端口。当网桥接收到数据帧时，它会查看目标MAC地址并检查地址表。如果目标地址在地址表中，它将根据地址表将数据帧转发到相应的端口。如果目标地址不在地址表中，它将根据过滤算法决定是否将数据帧转发到其他所有端口。

局域网靠什么算法确定时间

- 1.时钟同步算法：时钟同步算法用于确保网络中各个设备的时钟保持同步。在以太网中，通常使用网络时间协议（NTP）来确保所有设备使用相同的时间基准。这对于确保数据在网络中的同步传输非常重要，特别是对于需要时间敏感的应用程序。
- 2.路由算法：*局域网中的路由算法用于决定数据包在网络中的传输路径。这些算法可以基于不同的指标，如跳数、带宽、延迟等，来确定最佳路径。常见的局域网路由协议包括RIP（路由信息协议）、OSPF（开放式最短路径优先）等。

解答题

1. TCP/IP(四层)的名称，功能和主要协议

1. 网络接口层 (*Network Interface Layer*) :

- 功能：该层位于底层，主要负责物理硬件和数据链路层之间的通信，包括硬件设备的驱动和物理链路的访问。
- 主要协议：在此层通常使用的协议包括以太网（Ethernet）、Wi-Fi、PPP（Point-to-Point Protocol）等，它们负责将数据帧从一个设备传输到另一个设备。

2. 互联网层 (*Internet Layer*) :

- 功能：允许主机将数据包注入网络，让这些数据包独立传输至目的地，并定义了数据包格式和协议
- 主要协议：IPv4协议和IPv6协议

3. 传输层 (*Transport Layer*) :

- 功能：允许源主机与目标主机上的对等实体，进行端到端的数据传输。
- 主要协议：主要协议包括传输控制协议（TCP）和用户数据报协议（UDP）。TCP提供可靠的连接导向数据传输，而UDP提供无连接的数据传输。

4. 应用层 (*Application Layer*) :

- 功能：应用层包含了各种网络应用，如Web浏览、电子邮件、文件传输等。它提供了用户接口，使用户能够访问网络服务。
- 主要协议：传输层之上的所有高层协议，如超文本传输协议（HTTP）、文件传输协议（FTP）、简单邮件传输协议（SMTP）、邮件访问协议（POP3/IMAP）等。这些协议支持各种应用程序的通信和数据交换。

2. 面向连接和无连接的服务各自有什么特点

面向连接：按照电话系统模型建立的，每个“请求”或“响应”后，都在对方产生一个“指示”或“确认”动作
建立连接阶段，数据交换阶段，释放连接阶段

无连接：按照邮政系统模型建立的，快递携带了完整的目标地址，快递过程中无需寄件人和收件人之间不断联络应答。三种类型：数据报，证实交付（可靠的数据报），请求/响应

计算题

1. 循环冗余校验码CRC的计算和检验(传输过程中如何发现哪一位出错了，你能不能通过CRC校验出来)

通信双方约定一个生成多项式 $G(x)$ ，最高阶为 m ；

例： $G(x)=x^4+x^3+1=11001$ ，即 $m=4$

设待发送的信息为 $U(x)$ ；

例：1101011用 $x^m U(x)$ 除以 $G(x)$ 得 m 位余数 $R(x)$ ，即在 $U(x)$ 后面添 m 个零后除以 $G(x)$ 。
将 $R(x)$ 放在 $U(x)$ 之后得循环校验码。

接收方用收到的数据除以生成多项式G(x),

结果为0: 传输没有错误

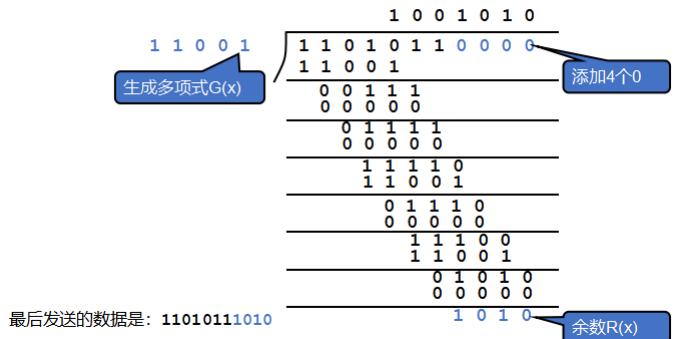
结果不为0: 传输产生错误

除法的规则是:

没有借位

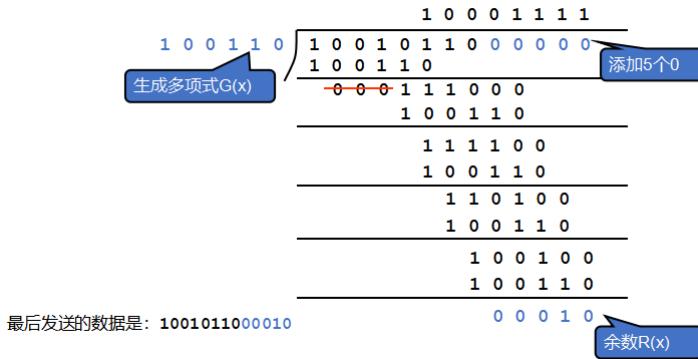
模2法则 (1-1=0; 1-0=1; 0-0=0; 0-1=1)

- $U(x)=11010111$, $G(x)=x^4+x^3+1=11001$



最后发送的数据是: 11010111010

- $U(x)=10010110$, $G(x)=x^5+x^2+x=100110$



最后发送的数据是: 1001011000010

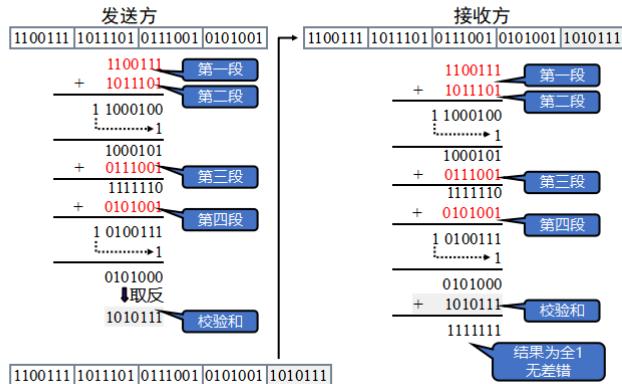
检错能力

- 选择合适的 $G(x)$, 其最高阶次为 r , 能检出:
 - 所有奇数位的突发性错误
 - 所有长度小于 r 的突发性错误
 - 以 $(2^{r+1}-1)/2^{r+1}$ 概率检测长度为 $r+1$ 的突发性错误
 - 以 $(2^r-1)/2^r$ 概率检测长度大于 $r+1$ 的突发性错误
- 例CRC-32:
$$x^{32}+x^{26}+x^{23}+x^{22}+x^{16}+x^{12}+x^{11}+x^{10}+x^8+x^7+x^5+x^4+x^2+x+1$$
以99.999 999 98%的准确率检测出所有长度大于33的突发性错误

校验和

- 发送方：
 - 将要发送的整个数据单元分成大小都为n（一般为16）比特的若干段
 - 将这些分段采用**反码加法算法**加在一起，得到一个n比特长的结果
 - 该结果取反后得到一个n比特长的检查和
 - 将检查和当作冗余位加在原始数据单元的末尾，随原始数据单元一起发送给接收方
- 接收方：
 - 按照发送方的方法将整个数据块分成大小为n的若干段，其中最后一段为检查和
 - 将这些分段采用**反码加法算法**加在一起，得到一个n比特长的结果
 - 如果结果为n个1，则传输正确，反之，则是错误的

数据单元的校验和



2. 解释一下CSMA/CA/CD工作原理，以及在此工作原理下帧长会定义在64-1518（经验值）之间

对共享信道的以太网， IEEE 802.3 使用载波监听多路访问/冲突检测（CSMA/CD）控制方法

对共享信道的无线局域网， IEEE 802.11使用载波监听多路访问/冲突避免（CSMA/CA）控制方法

CSMA/CA工作原理：如果某站点有数据要发送，它首先侦听信道，并根据下列不同的情形进行相应的处理：

如果信道空闲，继续等待IFS(帧间隔)时间，然后再侦听信道；如果信道仍然空闲，立即发送数据

如果信道忙，该站点继续侦听信道，直到当前传输完全结束

一旦当前传输结束，站点继续等待IFS时间，然后再侦听信道，如果信道仍然保持空闲，站点按指
数后退一个随机长的时间后，发送数据

3. 为什么以太网的帧长要定为(为什么在这种工作原理下)，为什么要求帧用期，和CMDS有什么关系 (载波帧听...碰撞检测)，怎么求转化成最小帧长

802.3 的以太网是最重要的、也是目前应用最广的局域网

以太网是一个多点共享媒介的广播信道。在多点半双工方式下，任何站点发送数据时，对线路媒介的访问可能会有冲突，需要通过 CSMA/CD 协议来争用信道，动态接入媒介

以太网数据帧的成帧定界采用物理层编码违例法，具体编码有曼彻斯特、4B/5B、8B/10B等多种编
码方式。不同速率的以太网，采用不同的编码方式

以太网 MAC 帧格式有两种标准：IEEE 的 802.3 帧和 Ethernet_II 帧，通过帧中的Length/Type值
来区分

在 TCP/IP 体系中，数据报文传输的可靠性由传输层来保证

以太网信道质量好，因信道质量问题，在链路层产生数据帧差错的概率很小

为了提高链路层通信效率，在以太网中可以舍弃 LLC 层

通常采用Ethernet_II 帧格式，直接将分组封装在 MAC 帧中。

以太网帧最大长度1518字节，最小长度64字节（长度不足时需要补充）

以太网是无连接、无确认的链路服务，MAC帧有检错功能，但对错帧、丢帧不做差错控制

**以太网的帧长度被规定为最小64字节（包括前导码、目的地址、源地址、长度/类型字段、数据、
CRC校验和等），主要出于以下原因：**

1. 碰撞检测 (CSMA/CD)：以太网采用了载波监听多点接入/碰撞检测 (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, CSMA/CD) 协议来协调多个设备共享同一物理媒体（通常是同一段电缆）。在CSMA/CD中，设备在发送数据之前会监听物理媒体，以检测是否有其他设备正在传输数据（即检测碰撞）。帧长度较短可以帮助在较短的时间内发送完帧，从而提高了碰撞检测的效率。

2. 最小帧长：以太网在发送数据时，需要确保数据帧能够在整个网络中传播，同时让其他设备有足够的空间来检测碰撞。较短的帧可能会太快传输完毕，导致碰撞检测不准确。因此，设定最小帧长度 (64字节) 可以确保足够的时间用于碰撞检测。

3. 碰撞最小距离：根据信号在传输媒体上的传播速度，碰撞需要一定时间才能被检测到。短帧可能无法提供足够的碰撞最小距离，导致碰撞无法可靠检测，从而降低了网络性能。

要计算以太网帧的最小长度，可以使用以下公式：

$$\text{最小帧长度} = (8 \text{ (前导码)} + 6 \text{ (目的地址)} + 6 \text{ (源地址)} + 2 \text{ (长度/类型字段)} + 46 \text{ (数据)} + 4 \text{ (CRC校验和)}) \text{ 字节} = 72 \text{ 字节}$$

因此，以太网的最小帧长度为72字节，这个长度可确保CSMA/CD协议的可靠性和网络性能。如果帧长度小于最小帧长度，以太网设备通常会使用填充位将其扩展至最小帧长度，以满足要求。

4. 通信和计算机之间的转发1M的文件用10个bps传输需要传多少时间

(GPT回答参考)

传输文件所需的时间可以通过以下公式计算：

$$[\text{时间}] = \frac{\text{文件大小}}{\text{传输速率}}$$

在这个问题中，文件大小为1M（即1兆字节），传输速率为10 bps（即10比特每秒）。

首先，将文件大小转换为比特：

$$[1 \text{ M} = 1 \times 2^{20} \text{ 字节} = 8 \times 2^{20} \text{ 比特} = 8 \text{ 兆比特}]$$

现在，使用上述公式来计算传输时间：

$$[\text{时间}] = \frac{8 \text{ 兆比特}}{10 \text{ bps}} = 8000000 \text{ 秒}$$

将秒数转换为更常见的时间单位，例如小时和分钟：

$$[8000000 \text{ 秒} = \frac{8000000 \text{ 秒}}{3600 \text{ 秒/小时}} \approx 2222.22 \text{ 小时}]$$

$$[2222.22 \text{ 小时} \approx 92.59 \text{ 天}]$$

因此，以10 bps的速率传输1M文件大约需要92.59天的时间。请注意，这只是一个理论值，实际情况中可能受到网络拥塞、丢包等因素的影响。